

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

14. 4. 2004

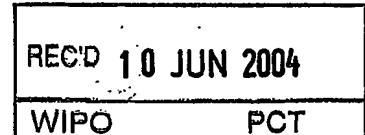
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 4月15日

出願番号
Application Number: 特願2003-110118
[ST. 10/C]: [JP2003-110118]

出願人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

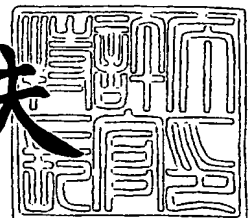


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 5月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 2931040124

【提出日】 平成15年 4月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/28

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 熊澤 雅之

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 松本 泰輔

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 池田 新吉

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 小林 広和

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 船引 誠

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 川原 豊樹

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ルーティング制御方法及びルータ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも 1 つの LAN インタフェースを有する 1 つ以上の端末装置と、LAN と外部網間のデータの中継を行うルーティング機能を有する 1 つ以上のルータ装置と、前記端末装置とルータ装置を相互接続する LAN 媒体と、からなるローカルエリアネットワーク (LAN) のルーティング制御方法において、ルーティング機能の実行中に、ルーティング機能の提供が不可能かまたは不可能と予想される場合に、ルーティング機能の停止を通知するルーティング停止メッセージを同報配信し、前記ルーティング停止メッセージを受けた他のルータ装置がルーティング機能を実行可能である場合に、ルーティング可能メッセージを同報配信することでルーティング機能を切り替えることを特徴とするルーティング制御方法。

【請求項 2】 ルーティング機能の停止後に外部網へ向かう電文を受信した場合に、所定量の電文を蓄積し、ルーティング機能の実行が可能な他のルータ装置が存在する場合に、前記蓄積した電文を前記他のルータ装置へ転送することを特徴とする請求項 1 記載のルーティング制御方法。

【請求項 3】 前記ルーティング停止メッセージは、少なくともルーティング停止メッセージの送信元であるルータ装置の識別子と、ルーティング停止時刻までの時間を表すルーティング停止時間と、を含むこと、を特徴とする請求項 1 記載のルーティング制御方法。

【請求項 4】 前記ルーティング可能メッセージは、少なくともルーティング可能メッセージの送信元であるルータ装置の識別子と、ルーティング機能の実行が可能となるまでの時間を表すルーティング可能時間と、を含むことを特徴とする請求項 1 記載のルーティング制御方法。

【請求項 5】 前記ルーティング停止メッセージは、ICMP v 6 の Router Advertisement メッセージを使用し、前記ルーティング停止時間は Router Advertisement メッセージの Router Lifetime フィールドを使用し、Router Lifetime フィールドに設定された値が所定の閾値以下である Router Advertisement メッセージ

を受信した場合に、当該メッセージがルーティング停止メッセージであると判断することを特徴とする請求項1記載のルーティング制御方法。

【請求項6】 前記ルーティング可能メッセージは、I CMP v 6のRouter Advertisementメッセージを使用し、前記ルーティング可能時間はRouter AdvertisementメッセージのReachable Timeフィールドを使用し、自身のルーティング機能が実行可能、またはルーティング可能時間の後に実行可能となる場合に、Reachable Timeフィールドにその値を書き込みルーティング可能メッセージとして同報配信することを特徴とする請求項1記載のルーティング制御方法。

【請求項7】 他のルータ装置からのルーティング停止メッセージを受信する手段と、自身のルーティング機能の実行が可能であるか、または所定時間の後にルーティング機能の実行が可能かを判定する手段と、前記判定によりルーティング機能の実行が可能であることを通知するルーティング可能メッセージを同報配信する手段とを具備することを特徴とするルータ装置。

【請求項8】 第1のルータ装置のルーティング機能を用いて、外部網との通信を行っている際に、第1のルータ装置からルーティング停止メッセージを受信する手段と、第2のルータ装置からルーティング可能メッセージを受信する手段と、前記ルーティング停止メッセージ及びルーティング可能メッセージを受信後、所定の切替タイミングで第2のルータ装置のルーティング機能を用いた外部網との通信に切り替えるルータ切替手段とを備えることを特徴とする端末装置。

【請求項9】 前記ルータ切替手段による切替タイミングは、前記ルーティング停止メッセージに含まれるルーティング停止時間、及び前記ルーティング可能メッセージに含まれるルーティング可能時間、に基づいて決定することを特徴とする請求項8記載の端末装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する利用分野】

本発明は、ルータ装置に関し、特に外部網への接続機能を持つ2台以上のルータ装置が存在するLANにおける、端末のデフォルトルータ切り替え制御を行うルーティング制御方法及びルータ装置に関する。

【0 0 0 2】**【従来の技術】**

I P (Internet Protocol) ネットワークにおいて、ローカルエリアネットワーク (L A N) 内の端末が、L A N の外部の端末と通信する際に使用するルータであるいわゆるデフォルトルータをルータから端末に対して自動的に設定する方法として、Neighbor Discovery for IP Version 6 (以下 N D という。R F C 2 4 6 1) が知られている。

【0 0 0 3】

N D では、定期的に、または端末からの要請 (Router Solicitation メッセージ、以下 R S メッセージ) に応答する形で、ルータから以下のような情報を含む R outer Advertisement メッセージ (以下 R A メッセージ) が送信され、

- ・ ルータの I P アドレス
- ・ 当該メッセージに含まれる情報の有効期限 (Router Lifetime 以下 R L)
- ・ 到達可能時間 (Reachable Time 以下 R T)

これを受信した端末が、自身のデフォルトルータリスト及び近隣キャッシュに上記の情報を追加する。

【0 0 0 4】

端末はデフォルトルータリストのエントリの中からデフォルトルータを選択し、外部との通信を行う。

【0 0 0 5】

また、ルータは自身がシャットダウンする際には、R L = 0 の R A を送信し、端末は R L = 0 の R A メッセージを受信すると、デフォルトルータリストに対応するエントリがあれば、当該エントリを削除する。

【0 0 0 6】

また、二重化したルータのうち一方をアクト系もう一方をスタンバイ系として、スタンバイ系からアクト系にヘルスチェック要求を行い、アクト系からヘルスチェック応答が返ってこなければ、スタンバイ系がアクト系として動作する方法が開示されている (例えば、特許文献 1 参照)。

【0 0 0 7】

【特許文献1】

特開平11-262561号公報（第5頁～第6頁、第2図）

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、従来の方法だと、デフォルトルータのシャットダウン時にのみ、 $R L=0$ のRAメッセージが送信されるため、端末が前記メッセージを受信するまでに送信したパケットが損失したり、デフォルトルータリストのエントリに他のルータのエントリが存在しない場合には、端末からRSメッセージを送信して、RAメッセージを要請するか、定期的に他のルータから送信されるRAメッセージを受信してデフォルトルータを切り替えるため、端末におけるデータ送信が大幅に遅延したり、アクト系の障害が発生してからスタンバイ系の切り替わるまでに遅延時間が発生し、ネットワーク資源を浪費するという課題を有している。

【0009】

本発明は、アクト系から障害発生を知らせるルーティング機能停止メッセージをスタンバイルータ及びネットワーク内の全端末に同報配信することにより、所定のタイミングでアクト系からスタンバイ系に切り替わり、ネットワーク資源の効率的な運用を行うことを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明では、ルータは外部網への接続が過負荷の場合や、無線インタフェースにより外部網へ接続している場合の電界強度の低下等により、ルーティング機能の実行が不可能になることが予測できた時点で、ルーティング停止メッセージをLAN内の他のルータや端末に同報配信し、他のルータにおいてルーティング停止メッセージを受信した時点で、自身のルーティング機能が実行可能であるか、または所定時間の後に実行可能となる場合には、ルーティング可能メッセージをLAN内の他のルータや端末に同報配信することで、高速なルータ切替えを実現する。

【0011】

更に、既にルーティング機能を停止しているルータがLANから外部網へ向か

うパケットを受信した場合には、他のルータからのルーティング可能メッセージを受信するまで自身のバッファに蓄積して、その後、切替後のルータにパケットを転送することで、パケット損失を抑制する。

【0012】

【発明の実施の形態】

本発明の請求項1に記載の発明は、少なくとも1つのLANインタフェースを有する1つ以上の端末装置と、LANと外部網間のデータの中継を行うルーティング機能を有する1つ以上のルータ装置と、前記端末装置とルータ装置を相互接続するLAN媒体と、からなるローカルエリアネットワーク(LAN)のルーティング制御方法において、ルーティング機能の実行中に、ルーティング機能の提供が不可能かまたは不可能と予想される場合に、ルーティング機能の停止を通知するルーティング停止メッセージを同報配信し、前記ルーティング停止メッセージを受けた他のルータ装置がルーティング機能を実行可能である場合に、ルーティング可能メッセージを同報配信することでルーティング機能を切り替えることにより、ルーティング機能の中断を防止するという作用を有する。

【0013】

請求項2に記載の発明は、請求項1記載のルーティング制御方法において、ルーティング機能の停止後に外部網へ向かう電文を受信した場合に、所定量の電文を蓄積し、ルーティング機能の実行が可能な他のルータ装置が存在する場合に、前記蓄積した電文を前記他のルータ装置へ転送することにより、ルーティング機能切替中の電文の損失を防止するという作用を有する。

【0014】

請求項3に記載の発明は、請求項1記載のルーティング制御方法において、前記ルーティング停止メッセージに、少なくともルーティング停止メッセージの送信元であるルータ装置の識別子と、ルーティング停止時刻までの時間を表すルーティング停止時間と、を含むこととしたものであり、端末装置及びルーティング機能の実行が可能な他のルータ装置に対して、ルーティング切替時刻の予測を可能にするという作用を有する。

【0015】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 記載のルーティング制御方法において、前記ルーティング可能メッセージに、少なくともルーティング可能メッセージの送信元であるルータ装置の識別子と、ルーティング機能の実行が可能となるまでの時間を表すルーティング可能時間と、を含むこととしたものであり、端末装置に対して、ルーティング切替時刻の予測を可能にするという作用を有する。

【0016】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 記載のルーティング制御方法において、前記ルーティング停止メッセージは、ICMP v 6 の Router Advertisement メッセージを使用し、前記ルーティング停止時間は Router Advertisement メッセージの Router Lifetime フィールドを使用し、Router Lifetime フィールドに設定された値が所定の閾値以下である Router Advertisement メッセージを受信した場合に、当該メッセージがルーティング停止メッセージであると判断することにより、ICMP v 6 の既存のフィールドを変更、追加することなく、ルーティング停止メッセージを実現できるという作用を有する。

【0017】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 記載のルーティング制御方法において、ICMP v 6 の Router Advertisement メッセージを使用し、前記ルーティング可能時間は Router Advertisement メッセージの Reachable Time フィールドを使用し、自身のルーティング機能が実行可能、またはルーティング可能時間の後に実行可能となる場合に、Reachable Time フィールドにその値を書き込みルーティング可能メッセージとして同報配信することにより、ICMP v 6 の既存のフィールドを変更、追加することなく、ルーティング可能メッセージを実現できるという作用を有する。

【0018】

請求項 7 に記載の発明は、他のルータ装置からのルーティング停止メッセージを受信する手段と、自身のルーティング機能の実行が可能であるか、または所定時間の後にルーティング機能の実行が可能かを判定する手段と、前記判定によりルーティング機能の実行が可能であることを通知するルーティング可能メッセージを同報配信する手段とを具備するルータ装置であり、ルーティング機能を継続

不能となった他のルータ装置の代わりにルーティング機能を引継ぐことで、通信の中断を防止するという作用を有する。

【0019】

請求項 8 に記載の発明は、第 1 のルータ装置のルーティング機能を用いて、外部網との通信を行っている際に、第 1 のルータ装置からルーティング停止メッセージを受信する手段と、第 2 のルータ装置からルーティング可能メッセージを受信する手段と、前記ルーティング停止メッセージ及びルーティング可能メッセージを受信後、所定の切替タイミングで第 2 のルータ装置のルーティング機能を用いた外部網との通信に切り替えるルータ切替手段とを備える端末装置であり、使用中のルータ装置のルーティング機能が停止しても、他のルータ装置のルーティング機能を用いて通信を継続するという作用を有する。

【0020】

請求項 9 に記載の発明は、請求項 8 記載の端末装置において、前記ルータ切替手段による切替タイミングを、前記ルーティング停止メッセージに含まれるルーティング停止時間、及び前記ルーティング可能メッセージに含まれるルーティング可能時間、に基づいて決定することとしたものであり、ルータ切替をよりスムーズに行うことが可能になるという作用を有する。

【0021】

本発明の実施の形態について、図を用いて説明する。

【0022】

(実施の形態 1)

図 1 は本発明の実施の形態 1 によるネットワークの構成を示す図である。図 1 において、1 はローカルエリアネットワーク (LAN)、2 は外部ネットワーク (インターネット) であり、11 および 12 は LAN 1 とインターネット 2 の通信を中継するいわゆるルーティング機能を提供するルータ装置であり、13 は LAN 1 に所属する端末装置であり、16 は外部ネットワーク 2 上に存在する外部端末である。14、15 はアクセスポイント装置であり、それぞれルータ装置 11、ルータ装置 12 のインターネット接続ポイントとして動作する。アクセスポイント装置 14 とルータ装置 11 間及びアクセスポイント装置 15 とルータ装

置 12 間の接続は無線通信を行うように図示しているが、有線回線を用いて通信を行ってもよく、本発明はそれを制限するものではない。また、端末装置 13 とルータ装置 11 またはルータ装置 12 間においても、無線通信及び有線通信のいずれを用いてもよい。

【0023】

本発明の主旨は、端末装置 13 がルータ装置 11 を外部ネットワーク 2 との中継点、いわゆるデフォルトルータとして外部端末装置 16 と通信を行っている場合に、ルータ装置 11 によるルーティング機能の提供が不可能となることを予測した時点で、ルータ装置 11 から LAN1 に存在する他の全ノード（ここでは端末装置 13 及びルータ装置 12）に対して、ルーティング機能の提供が不可能となることを示すルーティング停止メッセージを同報配信し、ルーティング停止メッセージを受信したルータ装置 12 は、自身のルーティング機能の実行が可能であれば、LAN1 に存在する他の全ノード（ここでは端末装置 13 及びルータ装置 11）に対してルーティング可能メッセージを同報配信し、端末装置 13 は前記ルーティング停止メッセージ及びルーティング可能メッセージを用いてデフォルトルータをルータ装置 11 からルータ装置 12 に切り替えることで、デフォルトルータ切替遅延時間を小さく抑えることにある。

【0024】

更に、ルータ装置 11 は、端末装置 13 のデフォルトルータ切り替えが間に合わずに端末装置 13 からパケットを受信したとしても、ルータ装置 12 から受信したルーティング可能メッセージを受信した時点で、ルータ装置 12 に対してパケットを転送することで、パケット損失を低く抑えることができる。

【0025】

以下、本発明によるルータ装置 11 及び端末装置 13 の構成及び動作について、説明する。なお、本実施の形態においては、LAN1 内部はインターネットプロトコルバージョン 6 (IPv6) を用いた通信を前提としているが、IPv4 またはその他のプロトコルを使用することも可能である。

【0026】

図 2 は、端末装置 13 の構成を示す図である。21 は LAN1 に存在する他の

端末装置及びルータとの通信における物理層処理及びデータリンク層処理を行う LAN インタフェース、22 は IP 処理を行う IP 処理部、23 は IP よりも上位の TCP、UDP、ICMP や、アプリケーション等の処理を行う上位層処理部である。

【0027】

上記のような構成を持つ端末装置 13 の動作について説明する。

【0028】

図 4 は端末装置 13 におけるパケット送信時に IP 処理部 22 が実施する処理手順である。

【0029】

IP 処理部はパケット送信時にデフォルトルータリスト及び近隣キャッシュを参照する。図 9 から 12 にデフォルトルータリスト 900 の構成例及び図 13 に近隣キャッシュ 1300 の構成例を示す。

【0030】

図 9 のデフォルトルータリスト 900 は、端末装置 13 においてデフォルトルータとして使用可能なルータ装置のリストを示すテーブルであり、各エントリ 901 は、エントリ情報の有効期限までの残り時間を示す有効期限 RL (Router Lifetime) 902、対応する近隣キャッシュエントリへのポインタを情報 903 として持つ。

【0031】

近隣キャッシュ 1300 は、LAN 1 に存在する端末装置 13 及びルータ装置 11、12 の IP アドレスをキー情報として、リンクレイヤアドレスを求めるためのテーブルであり、各エントリ 1301 は、IP アドレス 1302、到達可能となる時刻までの残り時間を示す到達残時間 RT (Reachable Time) 1303、リンクレイヤアドレス 1304 を情報として持つ。

【0032】

ただし、本実施の形態におけるデフォルトルータリスト 900 及び近隣キャッシュ 1300 の構成は、説明に必要な最低限の情報のみ含んでおり、他の情報を含んでいてもよい。なお、上記近隣キャッシュ 1300 は IP v 6 を前提とした

ものである。IPv4の場合、近隣キャッシュ1300に対応するのはARPテーブルというものである。ARPテーブルは、近隣キャッシュ1300と以下の点で異なっている。

- ・IPアドレス1302の値がIPv4アドレスである。
- ・到達残時間RT1303フィールドが存在しない。

従って、到達残時間RT1303フィールドを追加するか、到達残時間RT1303の値が全て0であると仮定することにより、同様の処理を実現できる。

【0033】

上位層処理部23から外部端末装置16宛のパケット送信要求を受付けた(S41)後、デフォルトルータリスト900の全エントリ901について有効期限RL902が閾値THよりも大きいかどうか(S42, S43)、到達残時間RT1303がexpireしている(0となっている)かどうか(S44)を確認し、有効期限RL > 閾値THであり、到達残時間RT1303がexpireしている場合には、該当エントリ(ここではR_i($i=0\sim N$)とする)のリンクレイアドレスを宛先として、端末装置13のLANインタフェース21からパケットを送信し、処理を終了する(S45)。

【0034】

ここで、閾値THについてはなるべく小さい値としてゼロを設定してもよいが、端末装置とルータ間の伝播遅延が大きい場合には、TH=1以上の値を設定してもよい。

【0035】

デフォルトルータリスト900に条件を満たすエントリがない場合には、パケットをバッファに蓄積するか、または破棄し、処理を終了する(S46)。バッファに蓄積する場合、デフォルトルータリスト900の更新等を契機として、再度パケットの送信を行う。

【0036】

次に、図5を用いて端末装置13におけるデフォルトルータリスト維持処理の手順を説明する。

【0037】

デフォルトルータリスト 900 の全エントリに対して、有効期限 RL 及び到達残時間 RT の更新を行う (S51、S52、S53)。有効期限 RL が 0 になったエントリは削除する (S54)。

【0038】

本発明においては、上記のデフォルトルータリスト 900 の更新処理のタイミングについて特に指定はしない。定期的な更新を行ってもよいし、パケット送信時のみ更新を行ってもよい。ただし、パケット送信時には、有効期限 RL 及び到達残時間 RT は正確な値を使用できるようにする。そのためには、パケット送信時にデフォルトルータリストを参照する必要がある場合に更新を行うことが最も望ましい。

【0039】

ルータ装置 R_j から後述する図 8 の RA メッセージ 80 を受信した場合 (S55)、既にデフォルトルータリストにルータ装置 R_j のエントリがある場合 (S56) にはエントリの内容を RA メッセージ 80 の内容に従って有効期限 RL 及び到達残時間 RT を更新 (S58) し、ステップ S51 に戻る。ルータ装置 R_j のエントリがない場合には、ルータ装置 R_j をデフォルトルータリストに追加し、処理を終了する (S57)。

【0040】

なお、以上の説明においてはデフォルトルータリストに条件を満たすエントリが存在しない場合にはパケットをバッファに蓄積するか、または廃棄するとしているが、IP v4 または IP v6 においては RS メッセージを使用して LAN1 内のルータを探索することができる。本実施の形態では RS メッセージの使用については説明を省略する。

【0041】

次に、ルータ装置 11、12 について説明する。

図 3 は、ルータ装置 11 またはルータ装置 12 の構成を示す図である。31 は LAN1 内の端末装置 13 及び他のルータ装置との通信における物理層処理及びデータリンク層処理を行う LAN インタフェース、34 はアクセスポイント 14、15 を介して外部網 2 と接続する外部網接続インタフェース、32 は IP 処理及

びルーティング処理を行う IP ルーティング処理部、33 は IP よりも上位の TCP、UDP、ICMP や、アプリケーション等の処理を行う上位層処理部である。

【0042】

上記のように構成されたルータ装置 11 及びルータ装置 12 の動作について説明する。

【0043】

図 6 はルータ装置 11 においてルーティング機能の実行が不可能となる場合における IP ルーティング処理部 32 が実施する処理手順である。

【0044】

通常のルーティング処理を実行 (S61) 中に、ルーティング処理の実行が不可能となるか、または不可能となることが予測された場合 (S62)、ルーティング停止メッセージを LAN1 に存在する端末装置 13 及びルータ装置 12 に対してマルチキャストにより同報配信する (S63、S64)。

【0045】

ルーティング処理の実行が不可能となるか、または不可能となることが予測できる状態とは、以下のようなものがあげられる。

- ・シャットダウン処理が実行される。
- ・外部網接続インタフェース 34 とアクセスポイント装置 14、15 間の通信が切断されるか、または通信状態が悪化(ビットエラー率の増加、無線の場合の電界強度の低下等)。

【0046】

ステップ S63 におけるルーティング停止メッセージは、図 8 の RA メッセージ 80 のフォーマットを使用して作成することができる。RA メッセージ 80 は、Type 81、Code 82、Checksum 83、CurHopLimit 84、Reserved 86、有効期限 RT (Router Lifetime) 87、到達残時間 RT (Reachable Time) 88 及び Retrans Timer 89 の各フィールドより構成されている。なお、RA メッセージ 80 とは異なるフォーマットを使用することも可能である。

【0047】

RAメッセージ80において本発明で特に指定するのは、有効期限RL87と到達残時間RT88である。有効期限RL87はデフォルトルータリスト(図9～12)の有効期限RL902に対応し、到達残時間RT88は近隣キャッシュ(図13)の到達残時間RT1303に対応する。

【0048】

ルーティング処理の実行が既に不可能となっている場合には、有効期限RL87に0を設定し、実行が不可能となることが予測される場合には、ルーティング停止予測時刻までの時間を有効期限RL87に設定する。

【0049】

ルーティング停止時刻は、シャットダウン処理であればシャットダウンまでの時間を指定することが可能であるため、予測は容易である。外部網接続インタフェース34とアクセスポイント装置14、15間の通信状態の悪化については、ビットエラー率の増加や電界強度の低下の時間変化を計測し、予め設定した許容値までの時間を計算することで、ある程度ルーティング停止時刻の予測が可能である。

【0050】

また、後述するようにパケットを所定量バッファリングすることができる場合には、バッファリングが可能な時間を上記で計算した値に加算して有効期限RL87を設定してもよい。

【0051】

ルーティング処理が停止(S65)後にLANインタフェース31から外部端末16宛のパケットを受信した場合(S66)、既に他のルータ装置(ここではルータ装置12)からルーティング可能メッセージを受信している場合(S67)には、パケットをルータ装置12へ転送(S68)する。

【0052】

パケット受信時に他のルータ装置からルーティング可能メッセージを受信していない場合には、所定量に達するまでパケットをバッファに蓄積する(S66、S67、S69)。

【0053】

パケットがバッファに存在する状態で、他のルータ装置からルーティング可能メッセージを受信した場合には、バッファ内のパケットを前記他のルータ装置へ転送する（S66、S67、S68）。

【0054】

図7はルータ装置12のIPルーティング処理部32が、ルータ装置11からルーティング停止メッセージを受信した場合に実施する処理手順である。他のルータ装置（ここではルータ装置11）からルーティング停止メッセージを受信した（S71）場合に、ルーティング処理が既に実行可能か、または所定時間の後にルーティング処理の実行が可能になることが予測できた場合（S72）、ルーティング可能メッセージを作成（S73）、LAN1内の全端末装置13及び他のルータ装置に対してマルチキャストにより同報配信する（S74）。その後、ルーティング機能の実行をまだ開始していない場合には、ルーティング機能の実行を開始する（S75）。

【0055】

ルーティング停止メッセージはIPv6のRAメッセージ80のフォーマットを使用する場合には、有効期限RLフィールド87がある閾値以下である場合にルータ装置12はRAメッセージ80がルーティング停止メッセージであると判断する。これはIPv6またはIPv4のRAメッセージ80を使用した場合であるが、本発明はRAメッセージ80のフォーマットに限定するものではなく、ルーティング停止を示すメッセージであればどのような構成でもよい。

【0056】

ここでルーティング処理の実行可能予測とは、以下のいずれかの事項の確認により可能となる。

- (1) アクセスポイント14、15と外部網接続インタフェース34間の接続のセットアップが所定時間の後に完了する。
- (2) ルータ装置12がスリープ状態であり、所定時間の後にルーティング処理のセットアップが完了する。
- (3) ルーティング可能メッセージは、ルーティング停止メッセージと同様にI

Pv6のRAメッセージを使用する。ルーティング開始予測時刻までの時間は到達残時間RTに設定する。

【0057】

なお、IPv4では、RAメッセージ80に到達残時間RTフィールド88は存在しないため、ルーティング開始予測時刻までの時間の設定は行わない。この場合には、ルーティング処理の実行が開始されたと同時にRAメッセージ80を送信する。または、ルータ装置12にパケットを蓄積可能なバッファが具備されている場合には、ルーティング処理実行開始に先駆けてRAメッセージ80を送信し、受信したパケットをルーティング処理実行開始まで蓄積しておくことも可能である。

【0058】

次に、本実施の形態におけるデフォルトルータであるルータ装置11からルータ装置12に切り替わる動作について図14を用いて説明する。

【0059】

図14は、本発明によるデフォルトルータ切り替えのシーケンス図である。

【0060】

端末装置13は、外部端末装置16との通信のため、ルータ装置11をデフォルトルータとして使用し、通信データ101をルータ装置11へ送信する。

【0061】

この時点における端末装置13のデフォルトルータリスト900は図9である。

【0062】

次にルータ装置11の外部網接続インタフェース34とアクセスポイント14間の通信状態が悪化し、1秒後にルータ装置11のルーティング機能の実行が不可能となると判断(S110)すると、ルータ装置11からルーティング停止メッセージ120をルータ装置12及び端末装置13に対して同報配信する。

ルーティング停止メッセージ120を端末装置13が受信する前に、端末装置13から送信された通信データ102は、ルータ装置11において蓄積される。

【0063】

ルーティング停止メッセージ120を受信した端末装置13のデフォルトルータリスト1000は図10である。

【0064】

ルータ装置12はルーティング停止メッセージ120を受信すると、自身の外部網接続インタフェース34とアクセスポイント15間の接続のセットアップを開始、300 msec後にセットアップが完了すると予想(S111)し、ルーティング可能メッセージ121をルータ装置11及び端末装置13に対して同報配信する。

【0065】

端末装置13は、ルーティング停止メッセージ120に含まれるルーティング停止時間とルーティング開始メッセージ121に含まれるルーティング開始時間により、所定のタイミングでデフォルトルータ切り替えを行い、通信データ103をルータ装置12へ送信する。

【0066】

端末装置13のルータ装置11からのルーティング可能メッセージ121を受信した時点のデフォルトルータリスト1100は図11である。端末装置13が1秒間ルータ装置11をデフォルトルータとして使用した後、デフォルトルータリスト1200は図12のようになる。端末装置13はデフォルトルータリストが図12のようになった後は、ルータ装置12をデフォルトルータとして使用して外部端末装置16との通信を継続する。

【0067】

ルータ装置11はルーティング開始メッセージ121を受信すると、ルータ装置12がルーティング機能を引継ぐことを判断し、蓄積しておいた通信データ102をルータ装置12へ送信する。

【0068】

以上説明したように、本発明は、アクト系から障害発生を知らせるルーティング機能停止メッセージをスタンバイルータ及びネットワーク内の全端末に同報配信することにより、所定のタイミングでアクト系からスタンバイ系に切り替わり、ネットワーク資源の効率的な運用を行うことができる。

【0069】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、アクト系から障害発生を知らせるルーティング機能停止メッセージをスタンバイルータ及びネットワーク内の全端末に同報配信することにより、所定のタイミングでアクト系からスタンバイ系に切り替わり、ネットワーク資源の効率的な運用を行うことができるという有利な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態に係るネットワーク構成を示す図

【図2】

本発明の実施の形態による端末装置の構成を示す図

【図3】

本発明の実施の形態によるルータ装置の構成を示す図

【図4】

本発明の実施の形態に係る端末装置の第一の動作の一例を示すフロー図

【図5】

本発明の実施の形態に係る端末装置の第二の動作の一例を示すフロー図

【図6】

本発明の実施の形態に係るルータ装置の第一の動作の一例を示すフロー図

【図7】

本発明の実施の形態に係るルータ装置の第二の動作の一例を示すフロー図

【図8】

本発明の実施の形態に係るRouter Advertisementメッセージの構成の一例を示す図

【図9】

本発明の実施の形態に係るデフォルトルータ管理テーブルの第一の構成を示す図

【図10】

本発明の実施の形態に係るデフォルトルータ管理テーブルの第二の構成を示す

図

【図 11】

本発明の実施の形態に係るデフォルトルータ管理テーブルの第三の構成を示す

図

【図 12】

本発明の実施の形態に係るデフォルトルータ管理テーブルの第四の構成を示す

図

【図 13】

本発明の実施の形態に係る近隣キャッシュテーブルの構成の一例を示す図

【図 14】

本発明の実施の形態に係るデフォルトルータ切り替えシーケンスを示す図

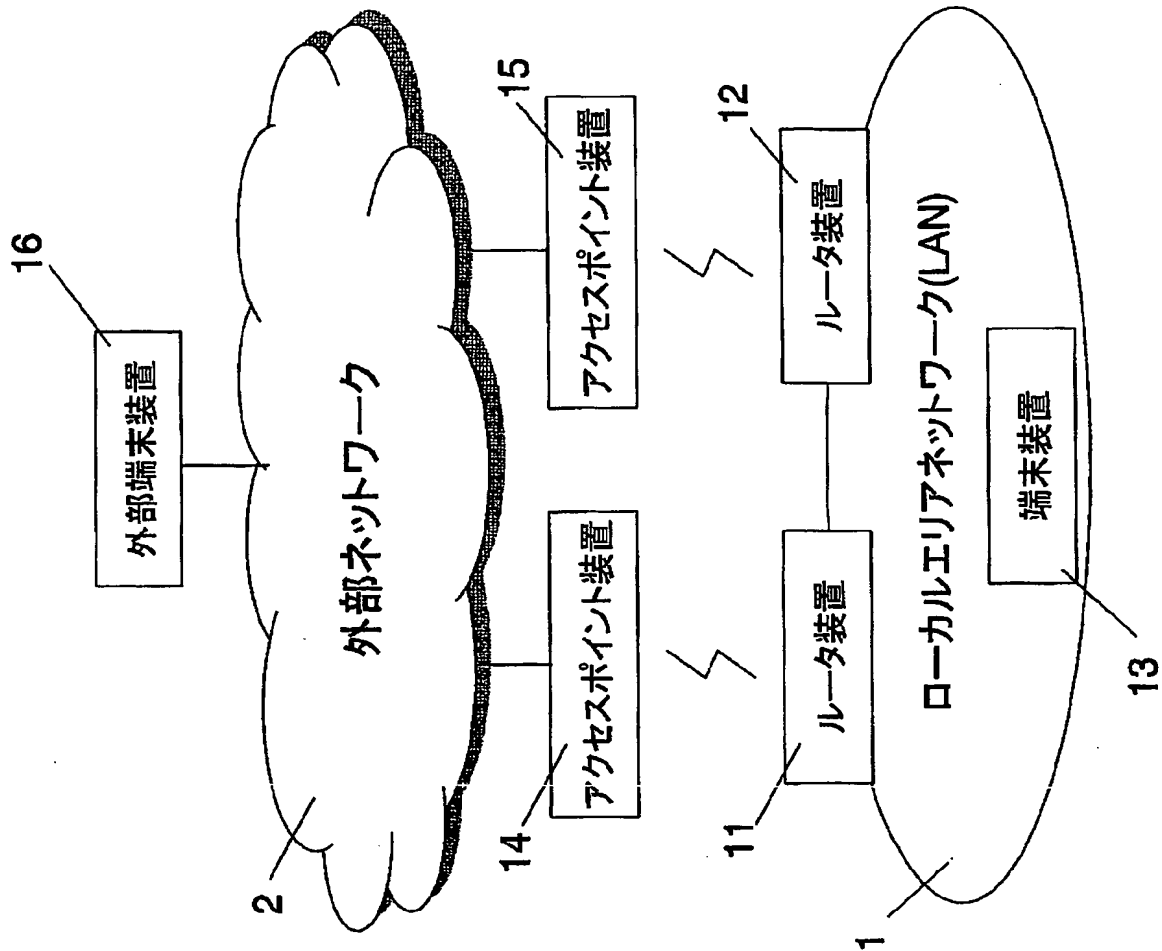
【符号の説明】

- 1 ローカルエリアネットワーク (LAN)
- 2 外部ネットワーク
- 11、12 ルータ装置
- 13 端末装置
- 14、15 アクセスポイント
- 16 外部端末装置
- 21 LANインタフェース
- 22 IP処理部
- 23 上位層処理部
- 31 LANインタフェース
- 32 IPルーティング処理部
- 33 上位層処理部
- 34 外部網接続インタフェース

【書類名】

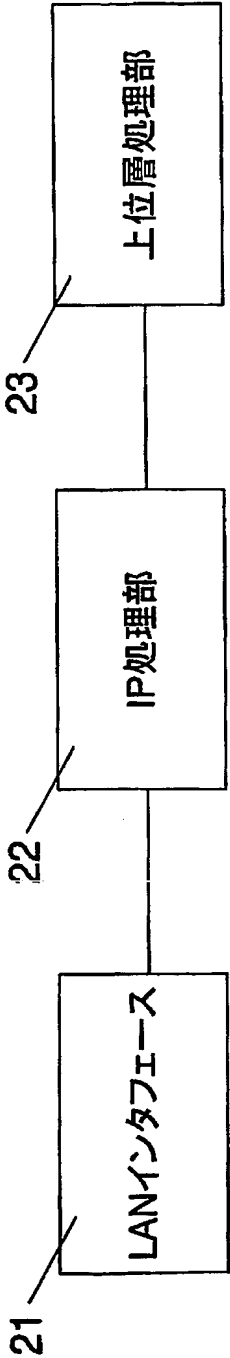
図面

【図 1】



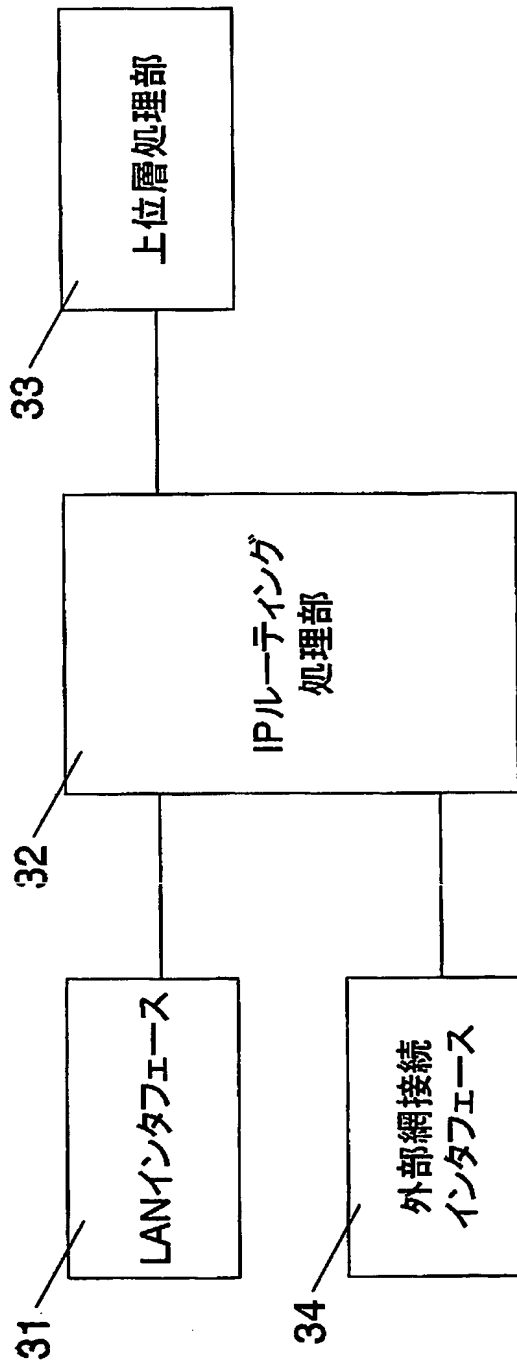
【図 2】

端末装置 13

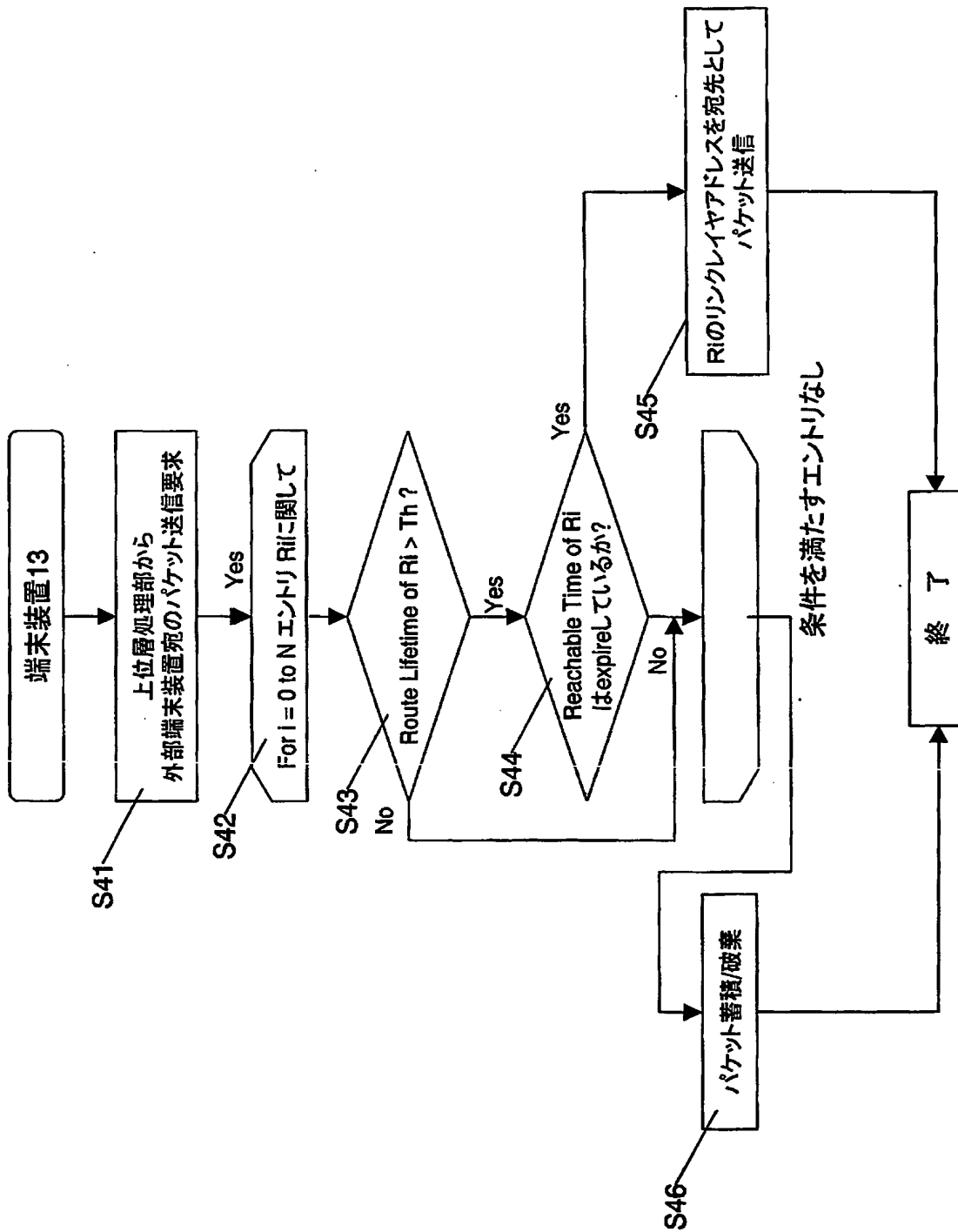


【図 3】

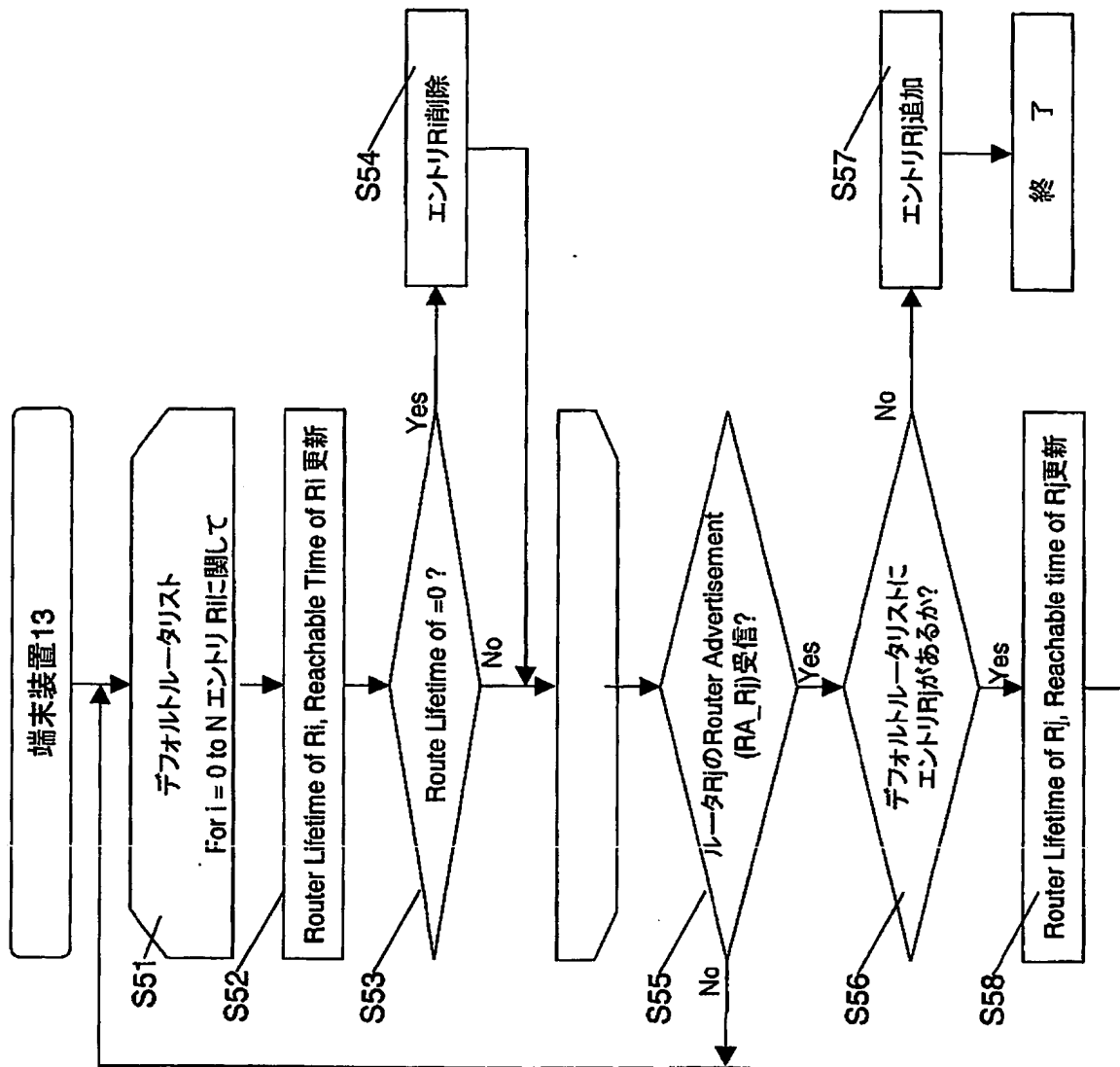
ルータ装置 11



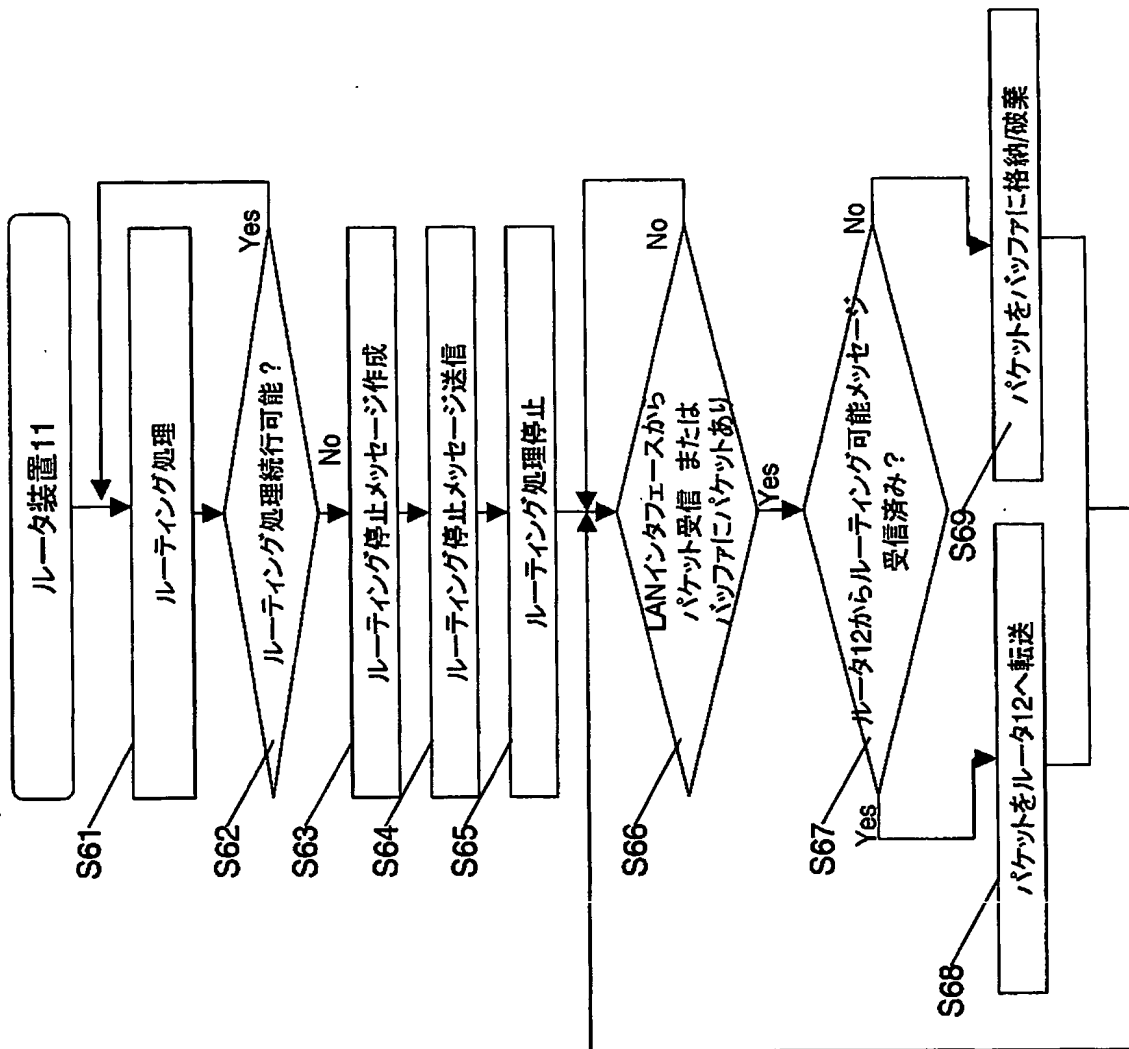
【図4】



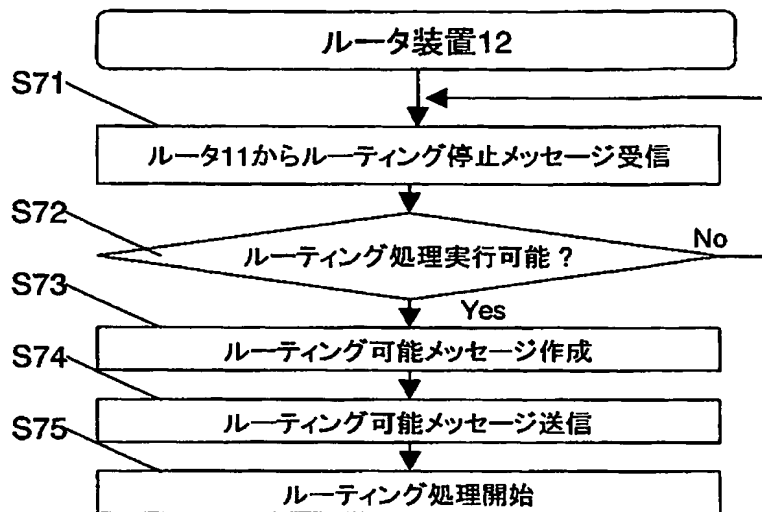
【図 5】



【図6】

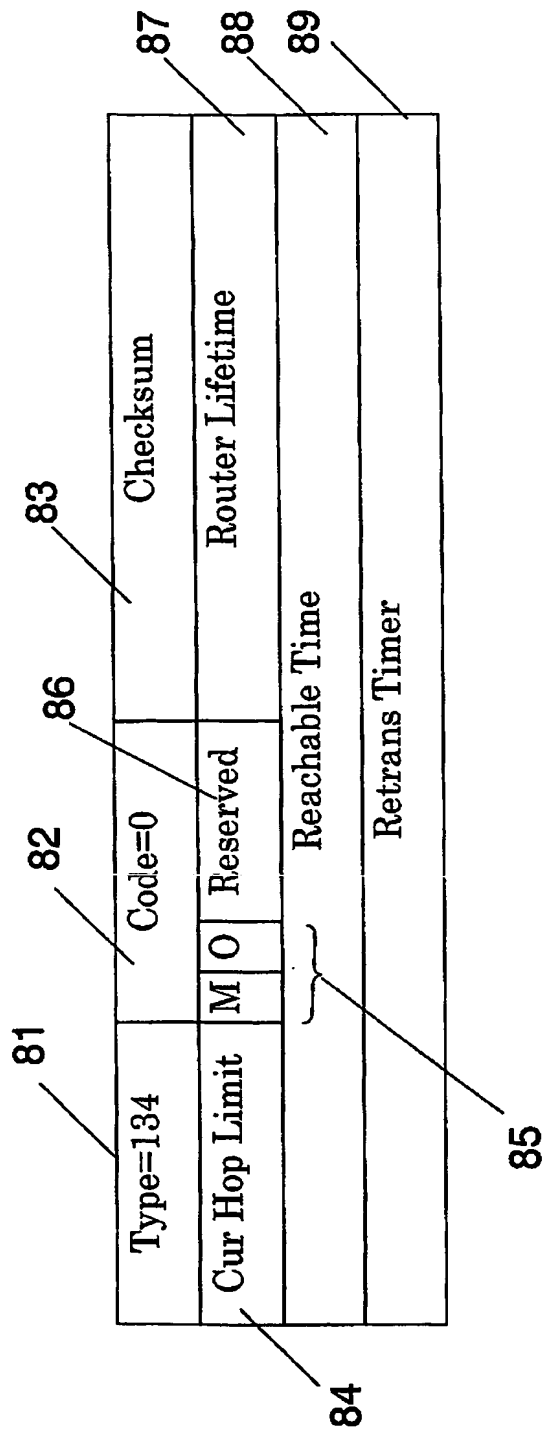


【図 7】



【図 8】

RAメッセージ 80



【図 9】

デフォルトルータリスト 900

901 エントリ	902 有効期限RL (Router Lifetime) (単位:秒)	903 近隣キャッシュポインタ (Point to Neighbor Cache)
904 ルータ装置1	1000	N1

【図 10】

デフォルトルータリスト 1000

901 エントリ	902 有効期限RL (Router Lifetime) (単位:秒)	903 近隣キャッシュポイント (Point to Neighbor Cache)
904 ルータ装置1	1	N1

【図 11】

デフォルトルータリスト 1100

901	902	903
エントリ	有効期限RL (Router Lifetime) (単位:秒)	近隣キャッシュポインタ (Point to Neighbor Cache)
904	ルータ装置1	0
905	ルータ装置2	3000
		N1
		N2

【図 12】

デフォルトリスト 1200

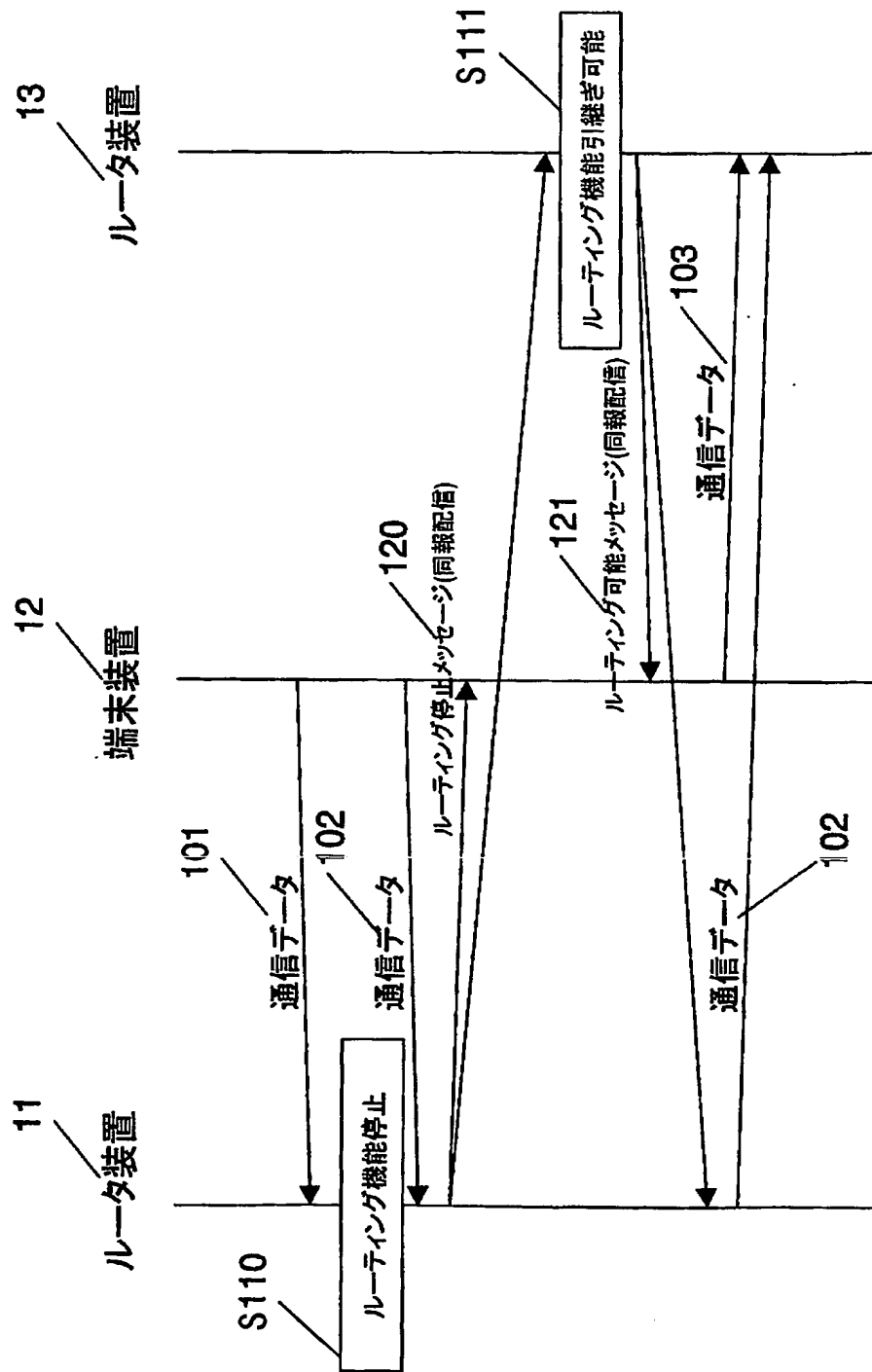
901 エントリ	902 有効期限RL (Router Lifetime) (単位:秒)	903 近隣キャッシュポイント (Point to Neighbor Cache)
905 ルータ装置2	2999	N2

【図 13】

近隣キャッシュ 1300

1301 エントリ	1302 IPアドレス (LANインタフェース)	1303 到達残時間RT (Reachable Time) (単位:ミリ秒)	1304 リンクレイヤ アドレス
N1	IPAddr1	0	MAC1
N2	IPAddr2	300	MAC2

【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 LAN内の端末のデフォルトルータを高速に、かつパケットロスを抑えて切替える。

【解決手段】 現在のデフォルトルータのルーティング機能提供が不可能となった時点で、LAN内の全端末及び他のルータに対して、ルーティング停止メッセージを同報配信し、他のルータのルーティング機能提供が可能であれば、ルーティング開始メッセージをLAN内の全端末及び他のルータに対して同報配信する。両メッセージを受信したLAN内の端末は、所定のタイミングでデフォルトルータを切替えることにより、パケットロスを低く抑えることができる。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 1 1 0 1 1 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社